

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-83173

(P2001-83173A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

マーク(参考)

G 01 P 15/02

G 01 P 15/02

B

G 01 N 13/00

G 01 N 13/00

G 01 P 15/135

G 01 P 15/135

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全4頁)

(21)出願番号 特願平11-259733

(22)出願日 平成11年9月14日(1999.9.14)

(71)出願人 591071274

株式会社生方製作所

愛知県名古屋市南区宝生町4丁目30番地

(72)発明者 浦野 充弘

名古屋市南区宝生町4丁目30番地 株式会社生方製作所内

(72)発明者 武田 照之

名古屋市南区宝生町4丁目30番地 株式会社生方製作所内

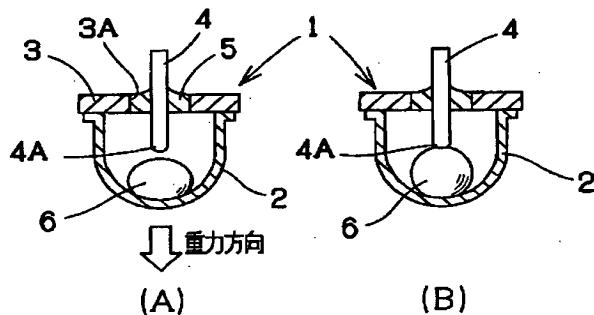
(54)【発明の名称】 落下センサー及び電子機器

(57)【要約】

【目的】 本発明は携帯可能な電子機器などが落下状態となったことを検出する小形のセンサーに関する。

【構成】 落下センサー1は金属製の容器2と金属板3とによって密閉容器を構成し、この金属板3を貫通して電極ピン4が密に絶縁固定されている。容器内には所定量の導電性液体6が封入されている。通常、この導電性液体6は表面張力と自重とのバランスにより球が扁平につぶれた形状となっており、電極ピン4とは接触していない。センサーが落下状態になり見掛け上の重量が減少すると、導電性液体6は表面張力により真球に近づくべく変形する。そのため液体の高さが増して電極ピン4と接触して電路を閉じる。

【効果】 このセンサーを電子機器などに使用することにより、落下時に衝撃を受けるより前に退避処理を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2個の電極を有する密閉容器と、この密閉容器内に封入される導電性液体とからなり、第1の電極は導電性液体と常に接触するとともに、第2の電極はその端部が導電性液体に対して重力加速度方向に所定の距離を置くように配置され、導電性液体の封入量はその見かけ上の重量が減少した時に容器内においてその表面張力で真球形状に近づくことができる量とし、落下などによって前記導電性液体の形状が真球状態に近づくと導電性液体が前記第2の電極と接触して電路を形成することを特徴とする落下センサー。

【請求項2】 容器の底面形状は第2の電極の端部を中心とした球面とされていることを特徴とする請求項1の落下センサー。

【請求項3】 請求項1または2に記載の落下センサーが取り付けられ、落下状態となったときにこの落下センサーからの信号に基き衝撃を受ける前に退避処理を行わせることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はノートパソコンやハンディターミナルのような携帯電子機器などの落下状態を検出する小形の落下センサーに関する。

【0002】

【従来の技術】 上記の携帯電子機器はその使用中に落下事故などを起こすことによってハードウェアにほとんど損傷がなくともデータに重大な損傷を与える恐れがある。例えばこれらの携帯電子機器の記憶装置として使われるハードディスクは衝撃などに対する強度が近年向上しているが、データーの書き込み・読み取り時にはヘッドアームがハードディスクのディスク表面近くを微小な間隔で走査しているため、前記機械的強度を超えない比較的小さな衝撃によってもディスクとヘッド先端が接触・損傷してしまう可能性がある。このような衝撃に対してもヘッドをディスクの外周に設けられた退避場所に移動しておくことなどにより、損傷の危険性を最小限とすることが可能であるが、そのためには落下によって衝撃を受ける前の段階で退避処理などを行う必要がある。このように機器が落下した時のハード・ソフト両面の損傷を最小限にとどめるために、機器が落下状態となったこと自体を検出できるセンサーが求められている。

【0003】 加速度センサーとしては種々のものが提案されている。例えば鋼球や重錐を使用した機械式のものがあるが、その多くは横方向の加速度にのみ対応したものであり、重力方向の加速度に対応したものは少ない。その上、従来は落下した衝撃加速度を検出するものばかりであって落下衝撃を受ける前に落下状態を検出できるものは皆無であった。また機械式で重力方向の加速度に対応したものは、重錐をバネなどで指示する構造であり小型化が難しい。さらに重力方向の加速度を検出すると

いうことは、別の言い方をすれば重錐等の見かけ上の重量変化を検出するものである。しかしながら特に落下による重量の減少変化を検出するには、重錐を支えるバネは通常時には重錐の重量を支えるものであるとともに少量の重量変化に対しても充分に変化しなければならない為に、その選定作業は非常に困難である。

【0004】 また、磁力により重錐を保持し検出された加速度に応じて重錐の位置を常に一定に保つようにファイードバックを行うサーボ型加速度センサーや、光ファイバーのゆがみを利用する加速度センサーは、その構造上電力消費量が大きく小型化が困難である。

【0005】 小形の加速度センサーとしては半導体を使用したものが多く提案されている。これらは例えば片持ち式のカンチレバーの先端に重錐部を、また根元付近に検出部を設け、加速度の変化によるカンチレバーの形状変化を検出部の歪み量として検出するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら落下して床面等に落ちた瞬間に落下物が受ける衝撃加速度は容易に重力加速度の1000倍以上に、また通常の使用において机の上に置かれたときなどに受ける衝撃加速度でも容易に重力加速度の10倍以上になります。これに対してその方式にかかわらず、見かけ上の重量減少のように小さな加速度変化を検出することができる構造とされた従来の加速度センサーでは、重錐を保持する部分の構造は非常に弱く、上記のような落下時の衝撃を受けた後にも繰り返し使用できるようにすることが非常に困難であることはもちろん、通常の使用において受ける軽微な衝撃においてもセンサーが損傷を受けて本来の機能を失う可能性がある。そのため重力加速度方向の微小な加速度変化を検出できるとともに、小形でなおかつ衝撃に強い加速度センサーが求められている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 そこで本発明の落下センサーは2個の電極を有する密閉容器と、この密閉容器内に封入される導電性液体とからなり、第1の電極は導電性液体と常に接触するとともに、第2の電極はその端部が導電性液体に対して重力加速度方向に所定の距離を置くように配置され、また導電性液体の封入量は見かけ上の重量が減少した時に容器内においてその表面張力で真球形状に近づくことができる量としており、落下などによって前記導電性液体の見かけ上の重量が減少してその形状が真球状態に近づくと導電性液体が前記第2の電極と接触して両電極間に電路を形成することを特徴としている。

【0008】 本発明の落下センサーによれば、容器内に電極と慣性体としての導電性液体が入っているだけで従来のセンサーのような固体の重錐や複雑な構造を持っていないために、小型化が可能で携帯電子機器の落下などにおける衝撃加速度に対してもその機能を失うような

損傷を受けることはない。

【0009】また落下センサーの容器の底面形状を第2の電極の端部を中心とした球面とすることにより、取付姿勢が若干傾いていたりセンサーを取り付けた機器が傾きながら落下しても常に一定の動作特性を得ることができる。

【0010】さらにこの落下センサーを電子機器に取りつけることにより、電子機器が落下状態となったときに落下センサーからの信号に基き衝撃を受ける前に退避処理を行わせて、ハードウェア・ソフトウェア両面における損傷を防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下図面を参照しながら本発明の落下センサーについて説明する。図1 (A) 及び (B) は本発明の落下センサーの実施例を示す縦断面図であり、(A) は通常状態を、また (B) は落下などにより無重量状態になった時のセンサー動作状態を示している。この落下センサー1は金属製の容器2とこの容器の開口部に固着される金属板3とによって密閉容器を構成している。この金属板3の中央には貫通孔3Aが穿たれ、この貫通孔3Aを貫通して電極ピン4がガラスなどの電気絶縁性充填材5により気密に固定されている。本実施例においては容器2はその底面を前述の電極ピン4の容器内部側先端部4Aを中心とした半球状とされているため、若干密閉容器が傾斜して設置されても電極ピン先端部4Aと容器の最下部に位置する後述の導電性液体との位置関係は実質的に変わらず後述する開閉動作への影響はない。

【0012】密閉容器の内部には水銀のような導電性液体6がヘリウム、アルゴン等の不活性ガスや窒素のように導電性液体の特性に影響を及ぼさない気体、特に実施例のように導電性液体6を水銀とする場合には好ましくは還元性の高い水素を封入することにより水銀の酸化が防止される。この導電性液体としては各種の液体を使用することが可能ではあるが、特に物体の落下を短時間に検出するためには表面張力の大きい液体を使用することがより好ましく、例えば水銀やその合金(アマルガム)の他にもガリウムの合金などを使用することができる。

【0013】導電性液体6は密閉容器内への封入量を、その重量が見かけ上減少した時に容器内においてその表面張力で真球形状に近づくことができるような量とされている。水銀の様に表面張力の高い液体を使用することにより、この導電性液体6の形状は表面張力と自重により球を上下に若干扁平につぶした形となっている。また実施例では導電性液体の自重による変形を妨げない様に容器の側面に触れないような量とされている。このとき、導電性液体6は第1の電極である金属容器2に接触して電気的接続を保つ一方、第2の電極である電極ピン4の先端部4Aとは所定の距離を保って電気的に開離されている。

【0014】次にこの落下センサー1の動作について説明する。落下センサー1が落下状態となり見かけ上の重量が減少すると導電性液体6はその表面張力により形状を真球に戻そうとする。そのため通常の扁平形状よりも縦方向の寸法が高くなり、通常は開離している第2の電極に導電性液体の表面が図1 (B) の如くに接触し第1の電極と第2の電極との間の電路が形成される。

【0015】このセンサーを携帯電子機器、例えばハンディターミナルやノートパソコンなどに組み込むことにより、携帯電子機器が落下状態になったときにはそれを検出し、落下衝撃を受ける前に例えばハードディスクのヘッドを退避ゾーンに退避させてディスクの機械的損傷を防止したり、処理中のデータをメモリに一時的に退避保存して落下衝撃による影響を最小限に抑えるための処理を行うことができる。この落下センサーは携帯電子機器の回路基板に設置してもよいし、例えばハードディスクなど個別の部品に内蔵することもできる。

【0016】なお、本発明の電子機器の例としてノートパソコンやハンディターミナルなどの携帯電子機器を上げて説明したが、この他にもヘッドフォンステレオやCDプレーヤー、ビデオカメラなどであってもよく、またこれらに内蔵されるハードディスクやCD及びCD-R OMドライブ等の各ユニットもその範疇に入ることは言うまでもない。

【0017】上述の実施例では、落下センサーの密閉容器を金属の容器によって構成してこれを第1の電極としたものを例に説明したが、例えば密閉容器をガラスなどの電気絶縁物で構成して、この容器に第1の電極及び第2の電極を取り付けたものであってもよいことは言うまでもない。

【0018】

【発明の効果】本発明の落下センサーによれば、従来のセンサーのような固体の重錘を持っていないので落下などにおける衝撃加速度に対しても導電性液体の力は分散し、電極の変形などのセンサーとしての機能を失うような損傷を受けることはない。また複雑な構造を持っていないために、小型化が可能で携帯電子機器のように取付部位の制約が厳しいものにおいても使用することができる。

【0019】また落下センサーの容器の底面形状を第2の電極の端部を中心とした球面とすることにより、取付姿勢が若干傾いていても導電性液体が容器の球面内にあれば第2の電極先端と導電性液体表面との距離は一定に保たれるので、落下に対して常に一定の動作特性を得ることができる。またセンサーを取り付けた機器が傾いた状態で落下しても、導電性液体が容器の球面内にあれば所定の動作特性を得ることができる。

【0020】さらにこの落下センサーを電子機器に取りつけることにより、電子機器が落下状態となったときに落下センサーからの信号に基き衝撃を受ける前に各種の

5

適切な退避処理を行わせて、ハードウェア・ソフトウェア両面における損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の落下センサーの一実施例を示す縦断面図

【符号の説明】

- * 1 : 落下センサー
- 2 : 容器 (第1の電極)
- 3 : 金属板
- 4 : 電極ピン (第2の電極)
- 5 : 電気絶縁性充填材
- * 6 : 導電性液体

6

【図1】

